

明 細 書

回路基板

技術分野

[0001] 本発明は回路基板に関する。特に本発明は、絶縁性の基板と、この基板上に設けられた金属片とを含む回路基板に関する。前記金属片には、外部接続用の端子が溶接される。

背景技術

[0002] 本願の図7は、従来の回路基板(下記の特許文献1参照)を示す。図示された回路基板Xは、たとえば携帯電話機用の電池パックにおいて使用される。この場合、回路基板X上には、たとえば、上記電池パックに内蔵された充電池の過放電や当該充電池の過充電を防止するための保護回路が構成される。同図に示すように、回路基板Xは、絶縁性の基板91、および、基板91上に設けられた1対の矩形状金属板93を備えている。基板91には複数の電子部品92が実装されている。図には表れていないが、基板91上には配線パターンが形成されており、電子部品92および金属板93を相互に接続する。

[0003] 図7に示すように、各金属板93には、導電性ストリップ95が溶接される。具体的には、導電性ストリップ95において、その一端が金属板93に溶接され、残りの部分は、基板91から横方向に突出した状態とされる。この突出部分は、所定の形状に折り曲げられたのち、上記充電池に対する接続端子として用いられる。導電性ストリップ95の溶接は、本願の図8に示すように、2つの溶接棒97を備えた溶接装置Yを用いて行なうことができる(下記の特許文献2参照)。

[0004] 特許文献1:特開2002-208788号公報

特許文献2:特開2002-144047号公報

[0005] 図9に示すように、金属板93は、ハンダ層96を介して、上記配線パターンの一部であるパッド94aに接合される。ハンダ層96は、金属板93の下面全域を覆っている。しかしながら、このような従来の構成によれば、以下で説明するような不具合が生じる。

[0006] 導電性ストリップ95と金属板93を溶接する際には、図9に示すように、溶接棒97を

導電性ストリップ95に押し付けて、導電性ストリップ95と金属板93とを密着させる。この状態で、溶接棒97を介し、ストリップ95および金属板93に電流を流す。これにより発生する熱によって、ストリップ95および金属板93が相互に溶接される。この技術は、「抵抗溶接」として一般に知られている。

- [0007] 従来の構成によれば、溶接時の熱が金属板93を通してハンダ層96へと伝わり易く、ハンダ層96が溶融する可能性が高い。さらには、溶接条件(溶接棒97の押付け力や通電される電流の大きさなど)によっては、溶融したハンダが金属板93の周辺に飛散するおそれがある。この飛散したハンダが電子部品92に付着すると、これら部品が正常に機能しなくなったり、あるいは破損したりするなどの不具合が生じる。このような不具合の対策として、たとえば、電子部品92を樹脂により封止することが考えられる。しかしながら、このような手段を採用すると、作業工程数や部品点数が増加することにより、製造コストの増大につながる。

発明の開示

- [0008] 本発明は、上記した事情のもとで考え出されたものである。そこで本発明は、上述したような溶接時におけるハンダの飛散を適切に抑制しうる回路基板を提供することをその課題としている。
- [0009] 上記課題を解決するため、本発明では、次の技術的手段を講じている。
- [0010] 本発明により提供される回路基板は、絶縁性の基板と、この基板に形成された導電性パッドと、このパッドにハンダ層を介して接合されるとともに、溶接対象部材が溶接される溶接部を含む金属片と、を備えている。上記金属片の上記溶接部と上記基板との間には、空隙が形成されており、上記溶接部と上記ハンダ層とは上記空隙を介して離間している。
- [0011] 上記構成によれば、従来技術(ハンダ層が溶接対象部の裏面全域に形成されている)とは異なり、上記溶接対象部と上記ハンダ層とは上記空隙により互いに接しない構造となる。この空隙は、上記溶接対象部材を上記金属板に溶接する際の熱が上記ハンダ層に伝わることを抑制する効果(断熱効果)を発揮する。したがって、上記ハンダ層が溶接時の熱に起因して溶融する可能性を小さくし、ひいては溶融したハンダが飛散して周囲の電子部品に付着することを防止可能である。その結果、上記電子

部品が誤作動することや、破損するなどの不具合の発生を抑制可能である。また、上記電子部品の保護を目的として、上記電子部品を樹脂により封止することが不要となるために、作業工程数や部品点数の増加を回避し、製造コストの上昇を抑制することができる。

- [0012] 好ましくは、上記金属片には、凹部が形成されており、この凹部が上記空隙の少なくとも一部となっている。
- [0013] 好ましくは、上記金属片は、共通の方向に折り返された2つの端部を含んでおり、これら端部の間の空間が、上記空隙の少なくとも一部となっている。
- [0014] 好ましくは、上記金属片は、2つの端部と、これら端部に対して段差を有する中央部とを含んでおり、上記2つの端部の間が上記凹部とされている。
- [0015] 好ましくは、上記凹部は、上記金属片に対するエッチングにより形成されている。
- [0016] 好ましくは、上記金属片は、中空部を有する扁平なパイプ状であり、前記中空部が上記空隙となっている。
- [0017] 好ましくは、上記ハンダ層は、互いに離間した複数の領域に分割されており、これら複数の領域間が上記空隙の少なくとも一部となっている。
- [0018] 好ましくは、上記パッドは、上記ハンダ層の複数の領域に対応した複数部分に分割されている。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]本発明の第1実施例に基づく回路基板を示す斜視図である。
- [図2]図1のII-II線に沿う要部断面図である。
- [図3]本発明の第2実施例に基づく回路基板を示す要部断面図である。
- [図4]本発明の第3実施例に基づく回路基板を示す要部断面図である。
- [図5]本発明の第4実施例に基づく回路基板を示す要部断面図である。
- [図6]本発明の第5実施例に基づく回路基板を示す要部断面図である。
- [図7]従来の回路基板を示す斜視図である。
- [図8]溶接装置の一例を示す斜視図である。
- [図9]図7のIX-IX線に沿う要部断面図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0020] 以下、本発明の好ましい実施例につき、図面を参照して具体的に説明する。
- [0021] 図1は、本発明の第1実施例に基づく回路基板を示している。図示された回路基板A1は、たとえば携帯電話機の電池パック(図示略)を構成する一ユニットとして用いられる。具体的には、回路基板A1は、上記電池パックに内蔵される充電池(図示略)の過放電や過充電を防止する保護回路を構成するものとして使用される。回路基板A1は、絶縁性の基板1および1対の金属片3を備えている。基板1には、複数の電子部品2が実装されている。
- [0022] 基板1は、たとえばガラスエポキシ樹脂製であり、平面視長矩形状である。複数の電子部品2は、上記保護回路を構成するためのものである。基板1の上面には、配線パターン4が形成されている。
- [0023] 1対の金属片3は、たとえばニッケル製の矩形状板である。後述するように、各金属片3の上面には、端子部材5が溶接される。図2に示すように、各金属片3の両端部は、下面側に折り返されており、互いに離間した1対の折り返し部3bが形成されている。
- [0024] 各金属片3は、配線パターン4の一部として形成された1対のパッド4aにハンダ層6を介して接続されている。1対のパッド4aは、互いに離間しており、各パッド4aは、対応する一の折り返し部3bに接合されている。2つのパッド4aの離間距離は、2つの折り返し部3bの離間距離と同一あるいは略同一である。金属片3の中央部および基板1は、空隙7を介して相互に離間している。
- [0025] 次に、回路基板A1の技術的利点について説明する。
- [0026] 回路基板A1の使用においては、各金属片3の上面に長矩形状の端子部材5が溶接される。この溶接に際しては図2に示すように、まず、端子部材5が溶接装置Bの溶接棒8により金属片3に押し付けられる。より詳細には、溶接棒8により、端子部材5の一部分(溶接棒8が当接する部分)が、金属片3の一部分(以下、「溶接対象部3a」という)に押し付けられる。次いで、この状態で溶接棒8から通電されることにより、金属片3と端子部材5との溶接が行なわれる。溶接直後は、同図に示すように、端子部材5の一部は、基板1から横方向に突出した状態である。この突出部を適宜折り曲げることにより、充電池に対する接続端子が形成される。

- [0027] 上記実施例においては、溶接対象部3aがハンダ層6に直接に接しない構造となっており、溶接時の熱がハンダ層6に伝わりにくい。そのために、溶接時にハンダ層6が溶融する可能性が小さくなり、ひいては溶融ハンダが飛散するおそれが少なくなる。このため、従来技術において問題であった電子部品の誤作動や破損を適切に防止することができる。
- [0028] さらに上記実施例においては、1対のハンダ層6は、溶接対象部3aの直下には設けられていない(図2参照)。そのため、金属片3が溶接棒8に押されて下方に撓むように変形しても、溶接対象部3aはハンダ層6に接しない。このような構成は、ハンダ層6の溶融(ひいては溶融ハンダの飛散)を抑制するのに好適である。また、1対のパッド4aは、互いに離間した配置となっているために、1対のハンダ層6を互いに離間した状態に容易に形成可能である。仮にこのような形態とは異なり、金属片3が1つのパッドに接合された構成とされる場合には、次のような不具合が生じうる。すなわち、金属片3をたとえばハンダリフローにより1つのパッドに固定する場合について考えると、この場合、たとえハンダペーストを相互に離間した複数の領域に分けて当該パッド上に塗布したとしても、加熱処理において溶融したハンダペーストは、当該パッドの上で結合し、パッドの上面全体を覆う傾向がある。その結果、溶接対象部3aの直下にハンダ層が形成されてしまい、上述したような技術的効果が得られないこととなる。
- [0029] 金属片3は、次のようにして作成可能である。まず、一方向に長く延びる矩形の金属板を用意する。そして、この金属板の長手方向に延びる2つの側辺部を下面側に折り返す。その後、この金属板を長手方向に一定のピッチで切断する(各切断線は、金属板の長手方向に対して直角に延びる)。このようにすれば、1つの金属板から複数の金属片3を効率よく製造することができる。
- [0030] 図3〜図6は、本発明の他の実施例に基づく回路基板を示している。なお、これらの図面においては、上記第1実施例と同一または類似の要素には、同一の符号を付している。
- [0031] 図3は、本発明の第2実施例に基づく回路基板A2を示す。回路基板A2に用いられる金属片3は、平坦な中央部3aと、この中央部を挟む2つの平坦な端部3dを含ん

でいる。同図に示すように、金属片3は所定の箇所で折り曲げられることにより、中央部3aが端部3dよりも高い位置にあるように構成されている。別の見方をすれば、金属片3には、2つの端部3dの間に位置する凹部3cが形成されている。中央部3aと各端部3dとは、連結部3eによって繋がれている。

[0032] 第2実施例においても上記第1実施例と同様に、中央部(溶接対象部)3aは空隙7を介して基板1から離間しており、かつ、中央部3aの直下にはハンダ層6は無い。したがって、溶接の際の熱によりハンダ層6が溶融あるいは飛散することを適切に防止することができる。このような金属片3は、たとえばパンチとダイとを用いたプレス加工により容易に作製することが可能である。また、複数の金属片3を、1つの長状金属板から得ることも可能である。

[0033] 図4は、本発明の第3実施例に基づく回路基板A3を示す。本実施例では、金属片3の下面側の一部分をエッチング除去することにより、凹部3cを形成している。また、本実施例では、金属片3は、1つのハンダ層6を介して1つのパッド4aに接合されている。ハンダ層6は、パッド4aの上面全体を覆っている。

[0034] 第3実施例によれば、エッチングにより凹部3cを正確な位置および形状に形成することが可能である。また、上述した実施例と同様に、金属片3の作製を効率よく行うことができる。具体的には、長状の矩形金属板にエッチングを施して、当該金属板の長手方向に延びる単一の凹溝を形成する。その後、この金属板を、長手方向において所定のピッチで切断することにより、複数の金属片3が得られる。

[0035] 第3実施例においては、第1実施例および第2実施例とは異なり、ハンダ層6が複数の離間した領域に分割されていない。しかしながら、このような構成においても、溶接対象部3aとハンダ層6との間には空隙7が存在する。このために、溶接時の熱により、ハンダ層6が不当に溶融することを防止することができる。

[0036] 図5は、本発明の第4実施例に基づく回路基板A4を示す。この回路基板A4は、扁平なパイプ状の金属片3を備えており、金属片3の中空部が空隙7となった構成とされている。同図に示すように、金属片3の上側の部分が、端子部材5が溶接される溶接対象部3aであり、金属片3の下側の部分が、ハンダ層6によるパッド4aへの接合に利用されるハンダ付け部3fである。

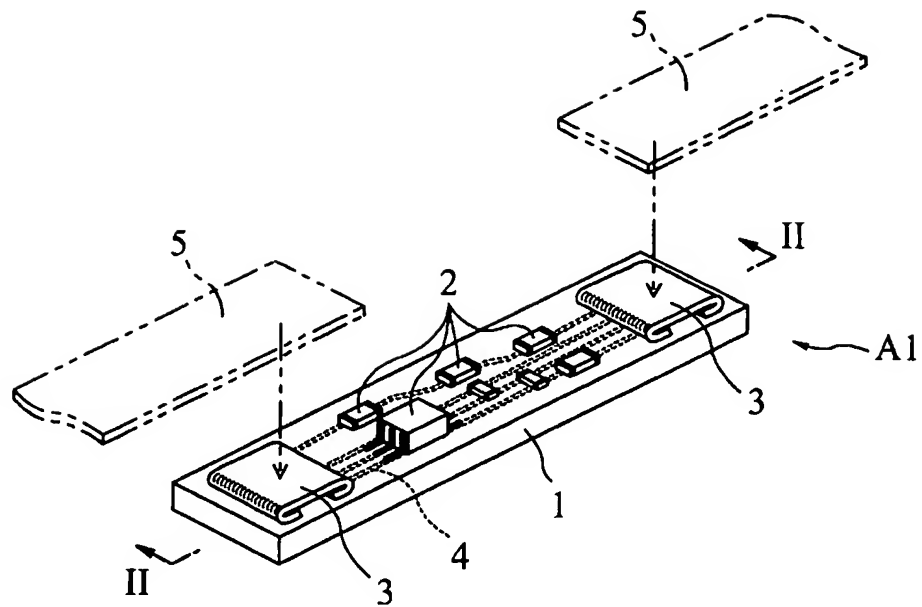
- [0037] 第4実施例によれば、金属片3の平面視において、溶接対象部3aとハンダ付け部3fとを略同一の大きさとすることができる。そのために、端子部材5と金属片3との溶接面積および金属片3とパッド4aとの接合面積を大きくし、接合強度を高めることができる。また、空隙7も、金属片3の平面視における大きさと同程度に大きくすることが可能であり、溶接時の熱に対する断熱効果を高めるのに有利である。このような金属片3の製造は、適当な長さのパイプを径方向に押圧して扁平にした後に、このパイプを長手方向に所定のピッチで切断することにより行うことができる。
- [0038] 図6は、本発明の第5実施例に基づく回路基板A5を示す。この回路基板A5は、平板状の金属片3を備えており、この金属片3が、1対のハンダ層6により1対のパッド4aに接合されている。このような構成によっても溶接対象部3aと基板1との間に空隙7が形成されるので、溶接時の熱によりハンダ層6が不当に溶融することを防止しうる。また、図6に示す金属片3に対しては、折り曲げやエッチングなどの加工を施す必要が無いために、作製が容易であり、製造コストの低減に有利である。
- [0039] 本発明に係る回路基板は、上述した実施例に限定されず、種々に設計変更可能である。
- [0040] たとえば、金属片3に形成される凹部は、一方向に延びた溝状に限定されず、周囲が囲まれた穴状でも良い。金属片に折り返し部を設ける場合、金属片の中心部を囲むように外縁部の略全周囲を折り返す構成であっても良い。このことは、プレス加工やエッチングにより凹部を形成する場合においても同様である。
- [0041] 本発明に係る回路基板は、電池パックの保護回路としての機能を有するものに限定されない。また、金属片に溶接される溶接対象部材は、長矩形状の端子部材に限定されず、それ以外のもの、たとえば電氣的な接続用のピンなどであっても良い。

請求の範囲

- [1] 絶縁性の基板と、
上記基板に形成された導電性パッドと、
上記パッドにハンダ層を介して接合されるとともに、溶接対象部材が溶接される溶接部を含んでいる金属片と、を備えており、
上記金属片の上記溶接部と上記基板との間には、空隙が形成されており、上記溶接部と上記ハンダ層とは上記空隙を介して離間していることを特徴とする、回路基板。
。
- [2] 上記金属片には、凹部が形成されており、この凹部が上記空隙の少なくとも一部となっている、請求項1に記載の回路基板。
- [3] 上記金属片は、共通の方向に折り返された2つの端部を含んでおり、これら端部の間の空間が、上記空隙の少なくとも一部となっている、請求項1に記載の回路基板。
- [4] 上記金属片は、2つの端部と、これら端部に対して段差を有する中央部とを含んでおり、上記2つの端部の間が上記凹部とされている、請求項2に記載の回路基板。
- [5] 上記凹部は、上記金属片に対するエッチングにより形成されている、請求項2に記載の回路基板。
- [6] 上記金属片は、中空部を有する扁平なパイプ状であり、前記中空部が上記空隙となっている、請求項1に記載の回路基板。
- [7] 上記ハンダ層は、互いに離間した複数の領域に分割されており、これら複数の領域間が上記空隙の少なくとも一部となっている、請求項1に記載の回路基板。
- [8] 上記パッドは、上記ハンダ層の複数の領域に対応した複数部分に分割されている、請求項7に記載の回路基板。

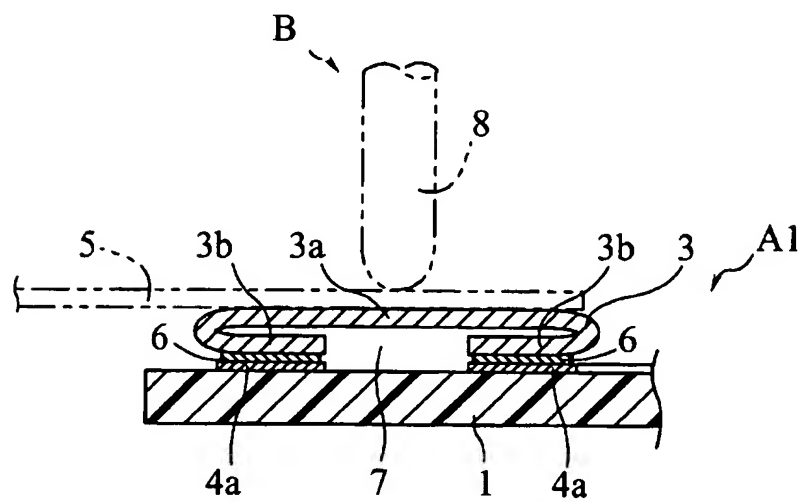
[図1]

FIG.1



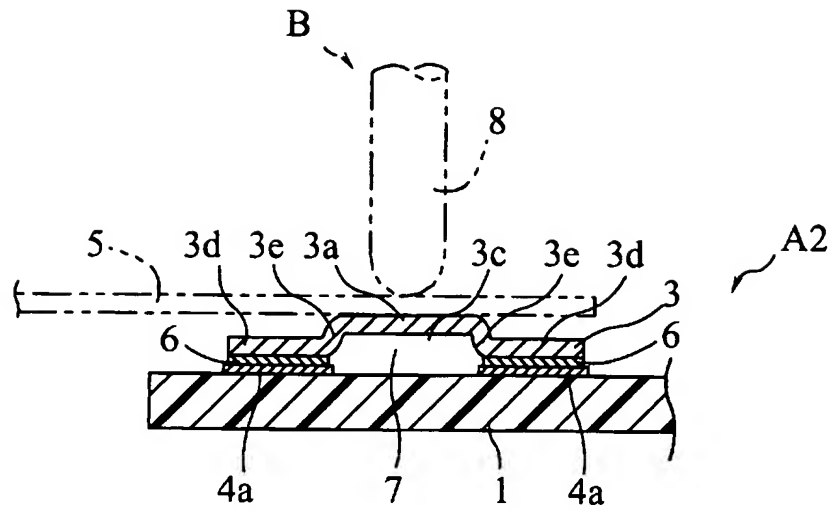
[図2]

FIG.2



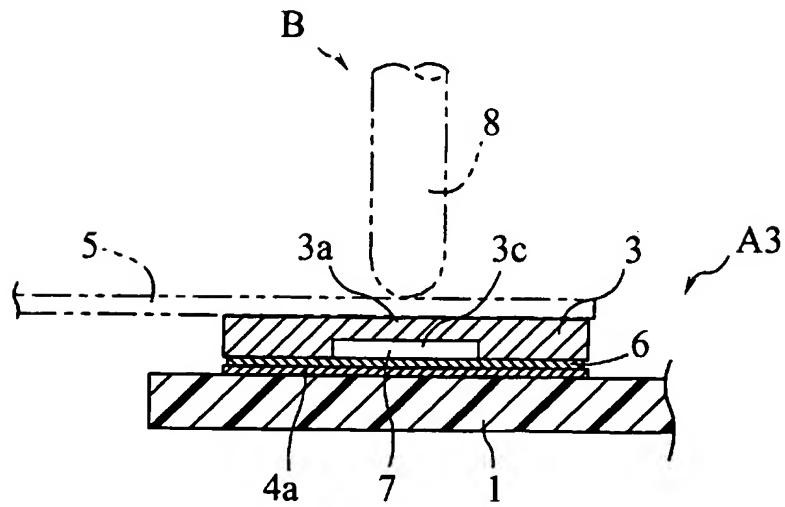
[図3]

FIG.3



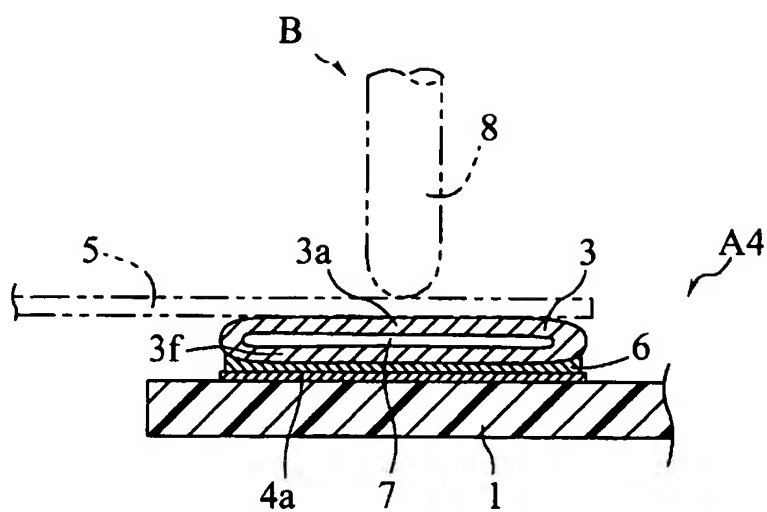
[図4]

FIG.4



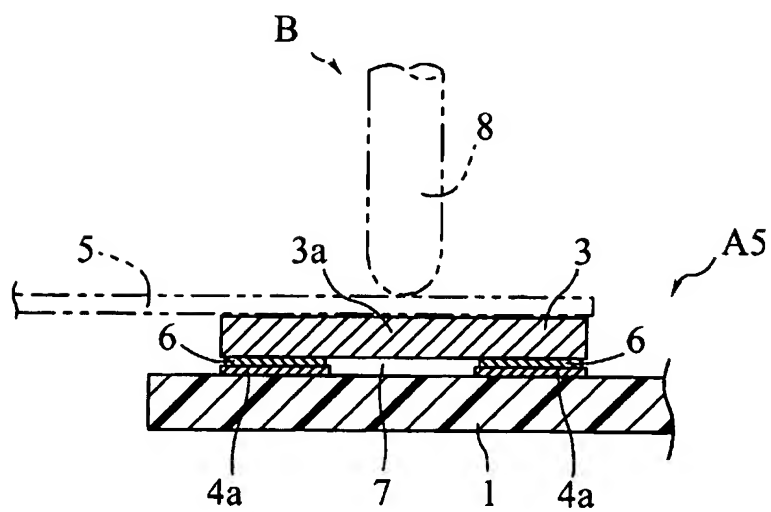
[図5]

FIG.5

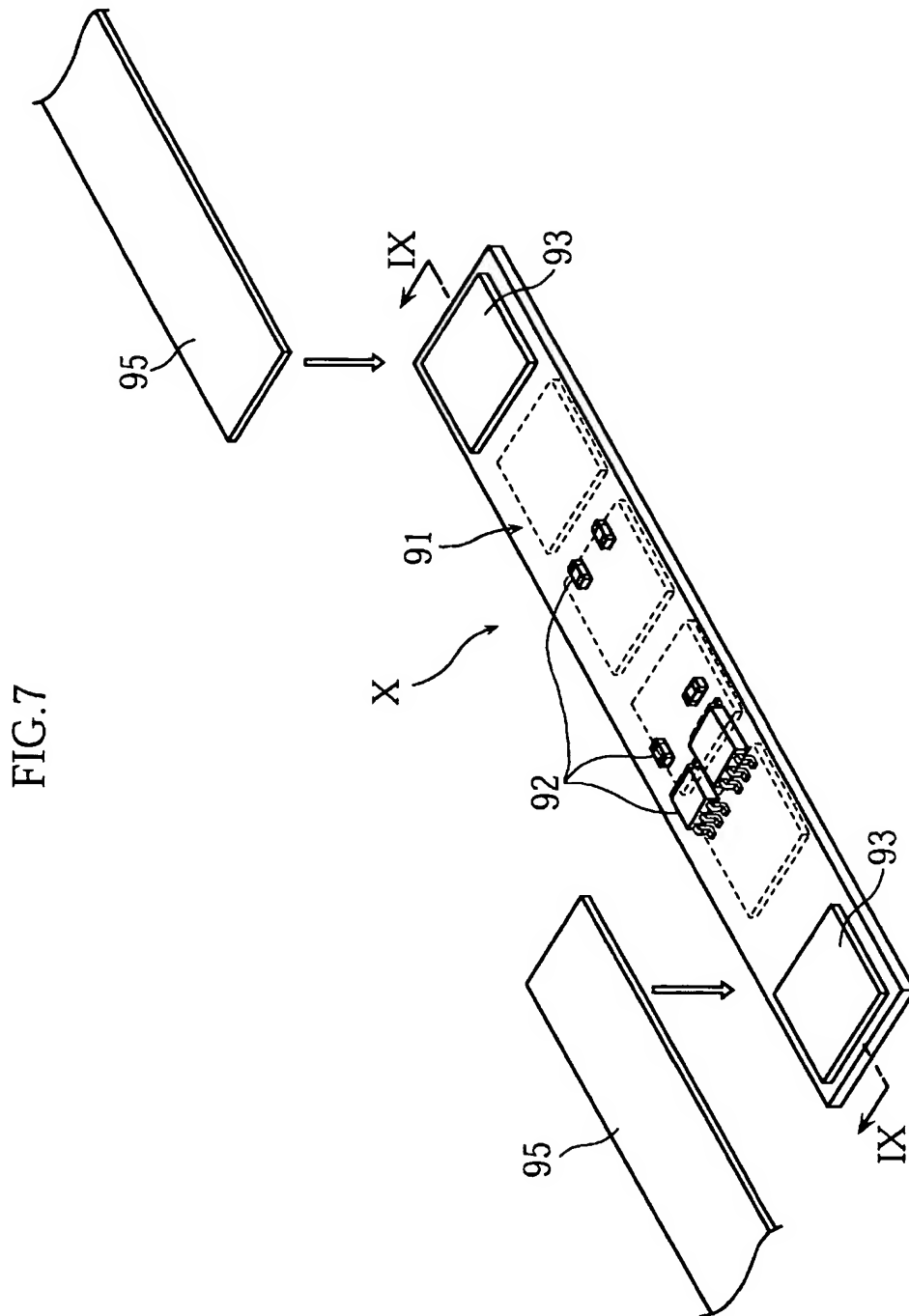


[図6]

FIG.6

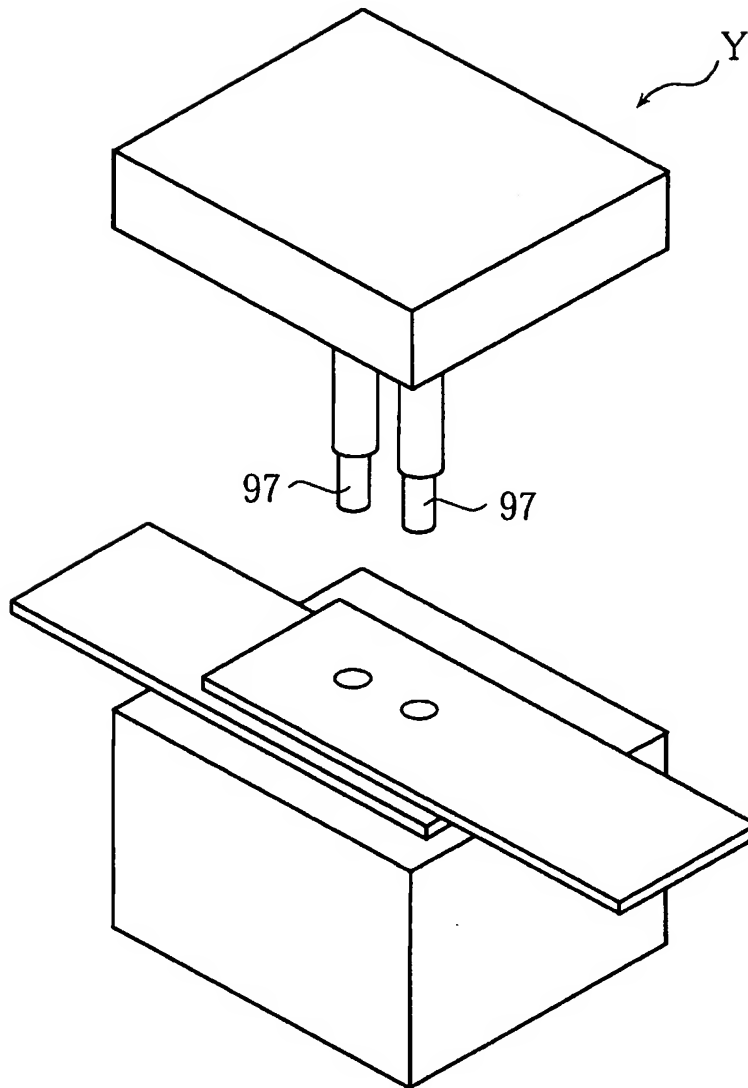


[図7]



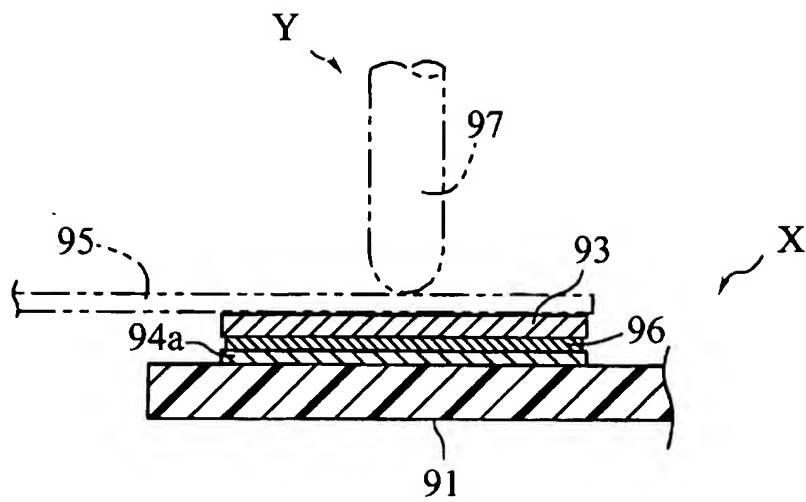
[図8]

FIG.8



[図9]

FIG.9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H05K3/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H05K3/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-50884 A (Rohm Co., Ltd.), 15 February, 2002 (15.02.02), (Family: none)	1-6
X	JP 2003-168407 A (Toshiba Corp.), 13 June, 2003 (13.06.03), (Family: none)	1, 7, 8
E, X	JP 2004-348980 A (Sony Corp.), 09 December, 2004 (09.12.04), (Family: none)	1-6
P, X	JP 2004-304019 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 28 October, 2004 (28.10.04), (Family: none)	1, 7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 January, 2005 (07.01.05)Date of mailing of the international search report
25 January, 2005 (25.01.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017276

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-209597 A (Rohm Co., Ltd.), 07 August, 1998 (07.08.98), & WO 1998/033363 A1 & EP 893945 A1 & CN 1216212 A & US 6281449 B1 & CN 1125508 B	1-8
A	JP 10-56257 A (Rohm Co., Ltd.), 24 February, 1998 (24.02.98), & WO 1997/046059 A1 & EP 907308 A1 & CN 1220077 A & US 6175086 B1	1-8

BEST AVAILABLE COPY

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ H05K3/32

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ H05K3/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2002-50884 A (ローム株式会社) 2002. 02. 15 (ファミリーなし)	1-6
X	J P 2003-168407 A (株式会社東芝) 2003. 06. 13 (ファミリーなし)	1, 7, 8
E, X	J P 2004-348980 A (ソニー株式会社) 2004. 12. 09 (ファミリーなし)	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 01. 2005

国際調査報告の発送日

25. 1. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鏡 宣宏

3 S

3514

電話番号 03-3581-1101 内線 3389

BEST AVAILABLE COPY

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, X	JP 2004-304019 A (ミツミ電機株式会社) 2004. 10. 28 (ファミリーなし)	1, 7
A	JP 10-209597 A (ローム株式会社) 1998. 08. 07 & WO 1998/033363 A1 & EP 893945 A1 & CN 1216212 A & US 6281449 B1 & CN 1125508 B	1-8
A	JP 10-56257 A (ローム株式会社) 1998. 02. 24 & WO 1997/046059 A1 & EP 907308 A1 & CN 1220077 A & US 6175086 B1	1-8

BEST AVAILABLE COPY